

Lazerler



Lazerler, iletişimden gökbilime, sağlıktan sanayiye, bilimsel araştırmalardan askeri uygulamalara, hatta evlerde kullandığımız CD çalarlara kadar birçok yerde yaygın olarak kullanılıyor. Lazer, bildiğimiz ışıktan oldukça farklı; özel bir ışık türü. Bazen çok sert ya da ısıya dayanıklı maddeleri bile buharlaştıracak kadar güçlü olabiliyor.

Günümüzde, uzay araştırmalarında, bilimsel araştırmalarda, sanayide metal, tekstilde kumaş kesmekten başlayarak tıpta göz ameliyatlarına kadar pek çok alanda kullanılan lazerler var. Türkçe anlamı "Uyarılmış Işınım Yoluyla

Yükseltilmiş Işık" olan lazerin İngilizce karşılığı "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (LASER)". Bu sözcükler, lazer ışığını elde ederken yapılan işlemi anlatıyor.

Güneşten, ampulden ya da bir mumdan yayılan ışık, farklı dalga boylarındaki, gama, X-ışınları, morötesi, görünür bölge ve kızılötesi ışınları içerir. Beyaz ışık da denen görünür bölge ışıkları dahil, bu ışınların hepsi her yönde yayılır. Lazer ışığıysa daha farklı özelliklere sahip. Lazer ışığı tek dalga boyunda; eğer görünür bölgedeyse, kırmızı, mavi, sarı ya da yeşil gibi tek renkte bir ışık yayar. İnce bir ışın demeti olan lazer ışığı, tek yönde doğrusal yol alır. Işığı oluşturan dalgaların tümü aynı sıklıkta ve uyum içinde olduğundan, dalga boyları eşevrelidir. Bu özellikleriyle de lazer ışığı bildiğimiz ışıktan çok farklı.

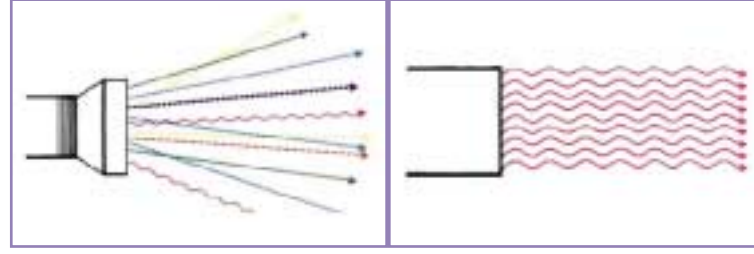
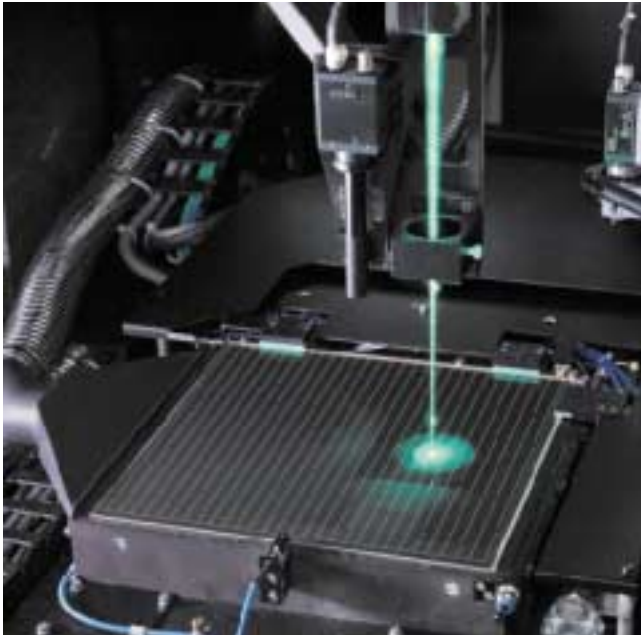
Nasıl Çalışır?

Farklı amaçlarla kullanılmak üzere farklı özelliklerde lazerler üretilir. Helyum-neon, argon, karbondioksit, yakut ve diyot lazerler bunlardan yalnızca birkaçı. Örneğin, neon atomunun ışımasına dayanan helyum-neon lazerinde, atomların işleyişini kısaca anımsamak, bu lazerde ışığın nasıl üretildiğini anlamamıza yardımcı olur.

Evrende, birbirinden farklı sınırlı sayıda atom var. Her madde, bu atomların sınırsız sayıda, farklı düzenlenişlerinden oluşur. Atomların düzenleniş ve birbirleriyle bağlantı biçimleri, katı, sıvı, gaz ya da metal, seramik, cam vb. gibi, ne tür bir madde oluşturacaklarını belirler. Maddeyi oluşturan atomlar sürekli olarak titreşir, hareket ederler. Biz hissetmeyiz ama, kullandığımız kalem, üzerine oturduğumuz sandalye, çalıştığımız masa gibi, çevremizde gördüğümüz her türlü katı maddeyi oluşturan atomlar da hareket ederler.

Basit bir atom, içinde proton ve nötronları olan bir çekirdek ve bu çekirdeğin çevresinde dolanan elektronları içerir. Elektronların çekirdek

Lazerler sert malzemeleri kesmekte de kullanılır.

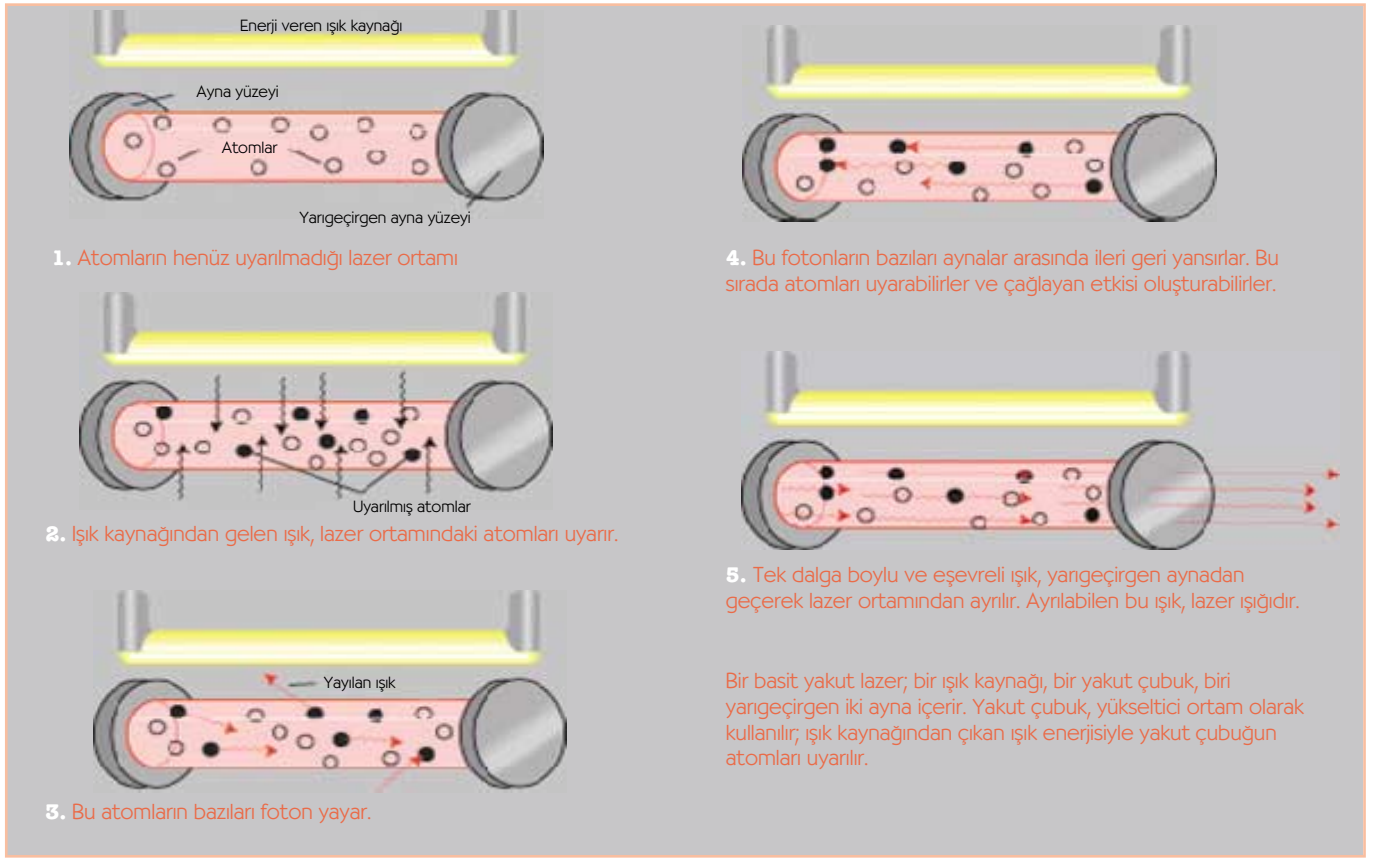


Bir fener, beyaz ışığı her yönde yayar (solda). Lazer ışığı tek dalga boylu, eşevrelili bir ışın demetidir; yalnızca doğrusal olarak tek yönde yol alır (sağda).

çevresinde, farklı yörüngelerde dönerek hareket ettiklerini ve bu yörüngelerin atomun farklı enerji düzeyleri olduklarını kabul edelim. Her atomun kendine özgü bir iç enerjisi vardır. Bir atoma, ısı, ışık ya da elektrik yoluyla dışarıdan enerji uygulayarak uyarılmasını sağlayabiliriz. Atomun uyarılmasını sağlayan bu enerji, uyarılan atomun elektronlarının da yörüngeler arasında geçişler yapmasına neden olur. Elektronlar, çekirdeğe yakın düşük enerjili düzeyden, çekirdekten daha uzaktaki yüksek enerjili düzeylere geçerler. Uyarılma miktarı, uygulanan dış enerjinin büyüklüğüyle değişir.

Uyarılan bir atom, enerjiyi soğurur. Soğurulan enerji yeterince büyükse, elektronun kendi yörüngesinden koparak, daha yüksek enerjili bir yörüngeye doğru hareket etmesine neden olur; enerjinin büyüklüğü, bazen elektronun birkaç düzey atlamasını sağlayabilir. Ancak elektron geçiş yaptığı düzeyde kalmaz; önceki durumuna, kendi yörüngesine dönmek ister. Bu dönüş sırasında elektron kendiliğinden foton (kütlesiz ışık parçacığı) salarak ışıma yapar, böylece fazla enerjisinden kurtulur. Gerçekten, atomsal bir kaynaktan ışık üreten her şey, yörüngelerdeki elektron hareketi sonucunda foton salınmasıyla ortaya çıkar. Televizyon ekranında gördüğümüz bir görüntü, aslında yüksek enerjili elektronlarla uyarılmış fosfor atomlarının, ışığın farklı renklerini yaymasıdır. Lazer ışığının oluşumu da buna benzer.

Lazer ışığı özel bir aygıtla üretilir. Bir lazer aygıtı, bir yükseltici ortam, enerji pompalayan bir uyarı mekanizması ve bir çift aynadan oluşur. Katı, sıvı, gaz ya da yarıiletken bir maddeden oluşan yükseltici ortam, bir dış enerjiyle uyarıldığında her yönde ışıma yapar. Lazerin uyarı düzeneği, yükseltici ortamın uyarılmasında kullanılan bir enerji kaynağından oluşur. Enerji kaynağı olarak elektrik, güçlü ışık kaynakları ya da başka bir lazer ışığı kullanılabilir. Yükseltici ortamın iki ucuna yerleştirilen iki aynadan biri yarıgeçirgen özellikte. Uyarı mekanizmasından gelen ışığın



enerjisiyle ortaya çıkan ışımlar, bu aynalardan yansır. Bu da ışığın şiddetini artırır. Yeterince şiddetlenen ışık, lazerin bir ucundaki yanğıçirgen aynadan dışarı çıkar. İşte bu ışık lazer ışığıdır.

Lazerde, uyarı düzeneğince uyarılan yükseltici ortam, belirli bir dalga boyundaki fotonları salar. Salınan fotonun ya da oluşan ışımanın dalga boyu, atomun uyarılmamış durumuyla uyarılmış durumu arasındaki enerji farkına bağlı olarak, tek bir dalga boyunda olur.

Tek dalga boyunda ve eşevreli fotonlar, yükseltici ortamın iki ucuna yerleştirilmiş aynalar arasında, ileri geri yol alarak yansır. Bu sırada, fotonlar diğer atomları da uyararak elektronları daha yüksek enerji düzeylerine sıçratırlar. Böylece, aynı dalga boyulu ve eşevreli daha çok fotonun yayılımına neden olurlar. Bir çağlayan etkisi oluşur. Aynalar yardımıyla şiddeti artırılan ışık, yanğıçirgen aynadan çıkar ve lazer ışığı elde edilir.

Lazerler ve Sağlığımız

Bazı lazerler çok güçlü; metali bile kesebiliyor. Ancak şiddeti ne olursa olsun hemen her lazer canlıların dokularına zarar verebiliyor. Lazerlerden en çabuk ve doğrudan zarar gören organ, göz. İstenmeyen dozlarda lazer ışığının

özellikle göze çarpması, son derece tehlikeli. Bazı eğlence ortamlarında, çeşitli kutlama alanlarında lazerlerle rastgele aydınlatmalar yapılabilir. Hiç olmadık bir yer ve beklenmedik bir zamanda, bir bardak ya da şişeden yansıyan lazer ışığı, orada bulunan birinin gözüne odaklanarak, tedavisi olmayan zararlara yol açabilir. Gözü, lazer ışınından korumak bir zorunluluk. Bu nedenle, doğrudan ya da saçılmış lazer kaynaklarına bakmamak, bakmak gerekiyorsa da bunları zayıflatan ya da geçirmeyen gözlükler kullanmak çok önemli. Piyasada satılan "Laser pointer" denen lazer kalemlerin de aynı tehlikeleri yaratacağını unutmamak gerek. Lazerler, yalnızca göze zarar vermezler; gücün çok arttığı durumlarda, çok ciddi yanıklara da neden olabilirler.

Lazerlerin yalnızca çizgi filmlerdeki ışın kılıçları ya da lazer tabancaları gibi silahlar olmadığını anımsamakta da yarar var. Üstelik, sağlık alanında doktorların en önemli tedavi araçlarından biri lazerler. Bu alanda, özellikle göz ameliyatlarında ve bazı idrar yolları rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılıyorlar.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

<http://science.howstuffworks.com/laser.htm>
http://science.howstuffworks.com/framed.htm?parent=laser.htm&url=http://www.fda.gov/fdac/features/1998/498_eye.html
http://www.geocities.com/muldoon432/definition_and_properties_of_las.htm